

70686 E/34 A32 P73 Q24 (A25) DURO- 14.01.81  
DUROSTYL \*FR 2497-719  
14.01.81-FR-000520 (16.07.82) B29d-03/02 B29d-09/08 B29d-  
27/02 B32b-27/40 B32b-31 B63b-09/06

Glass fibre reinforced polyurethane foam moulding - with chopped fibres laid as intersecting jets with resin, using hydroscopic wetting out to eliminate manual consolidation

Mouldings involving a core of polyurethane (PU) foam reinforced with chopped glass fibres are prep'd. by coating the mould cavity while open by a spray technique in which a jet of dry chopped fibres intersects a separate jet of premixed PU reagents, so that the fibres are wetted out as they are deposited.

#### USE

Esp. for mouldings which incorporate a core of expanded PU foam, and opt. also a surface layer of unreinforced resin or foam, e.g. as used for elongated mouldings such as the bodies of sailing surfboards.

#### ADVANTAGES

The dilation of the resin droplets in the presence of atmospheric moisture causes the resin to penetrate the interstices of the fibrous layer, eliminating the need for manual consolidation by rollers or brushes etc. thus reducing production time and effort.

A(11-B9C, 12-S2, 12-S8B)

#### DETAILS

The fibre and resin streams are aligned to intersect at 10 degrees - 40 degrees from a nozzle position 0.5-1 mm from the surface being coated. The fibre size is pref. 0.5-3.5 mm diam. and 1-4 mm long. The reinforced resin layer is expanded to a density of 0.07-1.5. A preliminary, unreinforced, coating of resin may be deposited from the same spray system, using the same resin formulation as the fibre binder or an alternative, compatible resin, e.g. an elastomeric grade. The coated moulds are then clamped face to face and the core matl. is then injected. Opt, the mould faces may be pretreated with a parting agent, such as a wax coating sprayed on using a chlorinated solvent carrier.

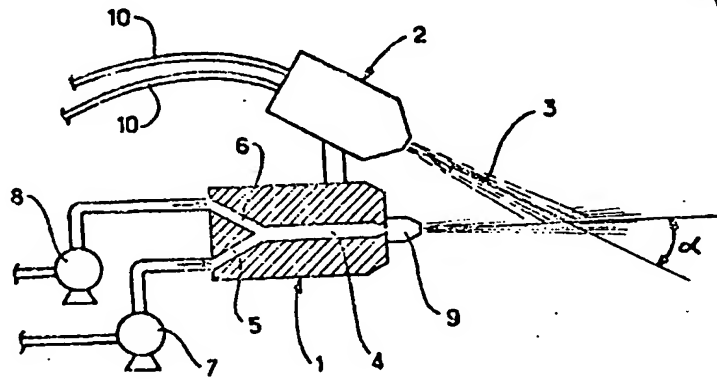
#### EXAMPLE

Reinforced layers may be produced using a conventional glass roving cutter and spray gun, e.g. model RO4 by 'VENUS PRODUCTS' (RTM) and resin sprays derived from mixtures of e.g. 'Supracel DNR' isocyanate (RTM-ICI (France)) and polyol '4017' (RTM-ICI France).(14pp515).

FR2497719#

BEST AVAILABLE COPY

AVAILABLE COPY



FR2497719

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 497 719**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 00520**

---

(54) Procédé de fabrication d'objets moulés à couche de mousse polyuréthane renforcée par des fibres minérales.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 29 D 9/08, 3/02, 27/02; B 32 B 27/40, 31/00  
// B 63 B 9/06, 37/72.

(22) Date de dépôt ..... 14 janvier 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 16-7-1982.

---

(71) Déposant : Société anonyme dite : DUROSTYL, résidant en France.

(72) Invention de : René Chauvin.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Jacques Peuscot, conseil en brevets,  
3, square de Maubeuge, 75009 Paris.

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'objets moulés comportant une couche en résine renforcée par des fibres minérales ayant, par suite, de bonnes caractéristiques mécaniques.

On sait, en effet, que pour la fabrication d'objets de forme allongée, notamment de planches à voile, il est désirable que la partie de l'objet formant l'enveloppe ait à la fois une  
10 bonne résistance mécanique et un bon aspect de surface. Une technique classique consiste, pour fabriquer une telle enveloppe renforcée, à projeter par pistolage, dans chacune des deux demi-coquilles du moule de l'objet, une couche de résine polyester, à disposer sur la couche ainsi obtenue une nappe de fibres, par  
15 exemple, un "mat" à fils continus, puis à projeter une nouvelle couche de polyester sur le mat en prévoyant, en outre, un passage au rouleau pour bien imprégner le mat avec la résine des deux couches successives. Préalablement à la pulvérisation de la première couche de résine polyester, on enduit la paroi des deux  
20 demi-coquilles du moule d'un revêtement dénommé "gel-coat" donnant une surface dure et lisse. Les résines polyester doivent être appliquées à l'aide d'un pistolet à deux réservoirs, l'un contenant la résine et l'accélérateur, l'autre le catalyseur.

Selon une autre technique plus récente, on associe le  
25 pistolet de pulvérisation à un coupeur alimenté par des fils de verre et produisant un flux de fibres coupées qui est mélangé au jet de résine catalysée du pistolet de pulvérisation. Il en résulte un gain de temps appréciable, puisque l'application de la couche de résine renforcée par des fibres de verre se fait en  
30 une seule étape de projection; toutefois, les fibres de verre coupées ne sont pas, par cette technique, suffisamment imprégnées par les gouttelettes de résine et il est donc indispensable d'achever leur enrobage par un passage au rouleau de la couche de résine fraîchement appliquée. En outre, il serait souhaitable de  
35 substituer à la résine polyester de la couche périphérique renforcée, une mousse rigide de polyuréthane plus légère et ayant des caractéristiques mécaniques comparables. Or, jusqu'à présent, on ne sait fabriquer des mousses polyuréthane renforcées que par injection dans un moule fermé : selon ce procédé, les

fibres de verre sont mélangées à l'un des deux composants principaux, polyol ou isocyanate, de la mousse polyuréthane puis sont transportées, mélangées et injectées dans un moule fermé au moyen d'une machine adaptée. Cette technique d'injection en moule fermé ne permet pas, sauf utilisation de noyaux provisoires, la réalisation d'objets moulés en mousse de polyuréthane, dont seule la partie périphérique est renforcée par des fibres de verre. En outre, l'apport des fibres de verre, qui sont forcément réparties dans toute la masse de l'objet, est limité par l'augmentation de la viscosité du composant avec lequel elles sont mélangées, viscosité qui est directement fonction de la longueur et de la quantité de fibres mélangées. De ce fait, il n'est généralement possible avec un tel procédé que d'inclure une quantité peu élevée de fibres de verre de faible longueur.

La présente invention vise à proposer un procédé de fabrication d'un objet moulé comportant au moins une couche de résine armée de fibres minérales, dans lequel ladite couche est appliquée par projection simultanée de fibres minérales et de résine, sans requérir d'opération complémentaire de passage au rouleau pour enduire complètement les fibres minérales projetées.

Un autre but de l'invention est de décrire un procédé de fabrication d'un objet moulé, dans lequel la couche de résine, qui est appliquée par pulvérisation, est composée de matériau polyuréthane et de fibres de verre.

Enfin, un autre but de la présente invention est de proposer un procédé de fabrication d'un objet moulé comportant une âme entourée par au moins une couche périphérique, procédé dans lequel la couche périphérique, armée de fibres de verre, est appliquée par pulvérisation à l'intérieur d'un moule ouvert, tandis que l'âme de l'objet, qui est enveloppée par la couche périphérique précitée, est obtenue par injection de résine, en particulier de matériau polyuréthane, à l'intérieur du même moule fermé.

La présente invention a donc pour objet un procédé de fabrication d'un objet moulé comportant au moins une couche en mousse polyuréthane renforcée par des fibres minérales, caractérisé par le fait que, pour réaliser la couche susmentionnée, on projette à l'intérieur du moule en position ouverte, au moyen d'un appareil de type connu permettant la projection si-

multanée de résine et de fibres minérales, un mélange de deux flux, l'un constitué de fibres minérales et l'autre constitué par la pulvérisation d'un mélange d'isocyanate(s), de polyol(s) et des autres additifs nécessaires à la formation d'une couche 5 de mousse polyuréthane.

La projection simultanée, d'une part, des constituants nécessaires à la formation de la mousse polyuréthane et, d'autre part, du flux de fibres minérales est opérée au moyen d'un appareil classique déjà utilisé pour la projection simultanée de 10 résine polyester catalysée et de fibres de verre. Mais l'utilisation d'un tel appareil pour la pulvérisation d'un matériau polyuréthane présente un double intérêt : celui d'obtenir une couche armée plus légère bien qu'ayant des caractéristiques mécaniques comparables et, surtout, celui de supprimer l'étape 15 manuelle complémentaire de passage au rouleau de la couche fraîchement projetée, dans le but d'enduire de façon satisfaisante les fibres minérales avec la résine en cours de polymérisation. En effet, la pulvérisation des constituants de polyuréthane dans l'air ambiant sous forme de fines gouttelettes venant se déposer 20 sur les fibres minérales projetées provoque une expansion desdites gouttelettes au contact de l'humidité de l'air, car l'eau constitue un agent d'expansion ou de gonflement physique de polyuréthane et la pulvérisation favorise, en raison de l'état finement divisé de la résine, le contact de celle-ci avec la 25 vapeur d'eau contenue dans l'air. Du fait de leur expansion, ces gouttelettes initialement séparées sur les fibres donnent lieu à une sorte de coalescence, de sorte que les fibres minérales se trouvent mieux ou totalement enrobées par le matériau polyuréthane, si bien que le passage du rouleau sur la couche 30 de résine fraîchement projetée s'avère inutile. Il convient de noter que cette conséquence inattendue de l'utilisation d'un pistolet de pulvérisation est spécifique de la mise en oeuvre d'une résine polyuréthane et ne peut être déduite des utilisations antérieures d'un tel pistolet avec d'autres résines, tels 35 que les polyesters par exemple. On peut, en outre, le cas échéant, injecter de l'air dans la chambre de mélange équipant le pistolet de pulvérisation, que comporte l'appareil de projection simultanée.

Le pistolet de pulvérisation équipant l'appareil de

projection simultanée présente avantageusement une chambre de mélange, dans laquelle aboutissent les canalisations d'arrivée, généralement au nombre de deux, des constituants nécessaires à la formation de la mousse polyuréthane. La chambre de mélange débouche à l'extérieur par une buse de pulvérisation unique. A l'intérieur de la chambre, le mélange des constituants peut être effectué par pulvérisation à l'aide d'injecteurs ; la chambre peut être aussi équipée d'un mélangeur statique, hélicoïde ou autre, ou encore d'un mélangeur mécanique mû par un moteur hydraulique, pneumatique ou électrique.

Le dispositif permettant de produire, dans l'appareil de projection simultanée, le flux de fibres minérales peut consister en un coupeur alimenté par des fils du type de celui commercialisé sous la désignation de "ROVING CUTTER" par la société "VENUS PRODUCTS". Les fils alimentant le coupeur sont composés d'un ensemble de fils de base ou de filaments parallèles assemblés, en général, sans torsion.

Les fibres minérales mises en oeuvre peuvent être des fibres de carbone, de bore ou, avantageusement, des fibres de verre. On peut utiliser différents types de verre correspondant notamment, selon la norme AFNOR, aux classes "E" (verre à base de borosilicate à faible teneur en alcali), "D" (verre à hautes propriétés diélectriques), "A" (verre à haute teneur en alcali), "S" et "R" (verres à haute résistance mécanique). Le verre utilisé peut avoir subi divers traitements d'ensimage, de désensimage ou autres.

D'une façon générale, on préfère utiliser des fibres de verre, dont le diamètre est compris entre 0,5 mm environ et 3,5 mm environ et dont la longueur varie entre 1 mm et 4 mm.

L'angle d'incidence entre, d'une part, le jet de pulvérisation du mélange des constituants nécessaires à la formation de la mousse polyuréthane et, d'autre part, le flux de fibres minérales est avantageusement compris entre environ 10° et environ 40°. Pendant la projection, le pistolet pulvérisateur de l'appareil de projection est tenu par rapport au support à recouvrir à une distance allant d'environ 0,5 m à environ 1 m.

On préfère que la couche de mousse polyuréthane renforcée par des fibres minérales ait une densité allant d'envi-

ron 0,07 à environ 1,5.

Selon une autre particularité du procédé selon l'invention, on projette dans le moule ouvert, préalablement à l'application de la couche de mousse polyuréthane renforcée, une  
5 couche de résine sans fibres minérales. On préfère que la couche de surface soit en résine polyuréthane ; la couche de surface peut alors, avantageusement, si le polymère de la couche de surface à la même formulation que celui de la couche renforcée, être appliquée au moyen du même appareil de projection simulta-  
10 née de résine et de fibres minérales, sur lequel on a arrêté le flux de fibres minérales. Ainsi, l'application, sur la première couche de surface non renforcée, d'une seconde couche renforcée peut être effectuée pratiquement sans interruption à l'aide du même appareil, simplement en mettant en route, au moment voulu,  
15 le coupeur produisant le flux de fibres minérales et en alimentant la chambre de mélange du pistolet pulvérisateur avec les constituants destinés à former la mousse polyuréthane de la couche renforcée.

Selon une première possibilité ci-dessus évoquée, le  
20 polymère de la couche de surface a donc sensiblement la même formulation que celui de la couche renforcée. Mais, selon une seconde possibilité, le polyuréthane de la couche de surface est obtenu à partir d'au moins un constituant différent de ceux de la couche renforcée ; il est par exemple du type élastomérique,  
25 alors que le polyuréthane moussé de la couche renforcée est du type rigide. Dans ce cas, pour obtenir une couche de surface en polyuréthane élastomérique, l'appareil de projection simultanée peut être équipé d'un pistolet de pulvérisation, dont la chambre de mélange est reliée à trois réservoirs (deux réservoirs conte-  
30 nant chacun un polyol différent, comme composant principal, le troisième, un isocyanate) ; un tel pistolet peut fonctionner indifféremment avec l'un ou l'autre polyol au moyen, par exemple, d'un système de vanne à trois voies.

La couche de surface en résine polyuréthane a avanta-  
35 geusement une densité comprise entre environ 0,03 et environ 1,1.

Le procédé selon l'invention peut être utilisé avantageusement pour la fabrication d'un objet comportant une âme entourée d'au moins une couche périphérique ; dans ce cas, le moule est constitué de deux demi-coquilles dans chacune desquel-



les on met en place, comme précédemment indiqué, une couche périphérique constituée d'une couche en mousse polyuréthane renforcée, éventuellement précédée d'une couche de surface ; dans une étape ultérieure on ferme le moule après avoir assuré l'étanchéité de fermeture, par exemple en projetant une couche de mousse polyuréthane sur la périphérie de l'une des deux demi-coquilles pour assurer leur collage ; puis le moule étant fermé, on y injecte une résine pour former l'âme de l'objet moulé. La résine injectée est, de préférence, une mousse polyuréthane de faible densité ; l'appareil d'injection utilisé est de type classique.

On obtient ainsi, un objet moulé de structure composite, de faible poids et de prix de revient réduit. Un tel objet peut comporter, d'une part, une couche périphérique double obtenue par projection dans le moule ouvert, à savoir, extérieurement, une couche de surface et, intérieurement, une couche renforcée et, d'autre part, une âme en mousse polyuréthane obtenue par injection dans le moule fermé. Grâce à une telle structure, l'objet moulé peut être, à la fois, solide et léger et comporter un bon état de surface.

On constate que le procédé selon l'invention se prête bien à la fabrication d'objets moulés de forme allongée et notamment de planches à voile.

Pour mieux faire comprendre l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre purement illustratif et non limitatif, un mode de mise en oeuvre représenté sur le dessin annexé et deux exemples d'application.

Sur ce dessin :

- la figure 1 représente schématiquement un appareil de type connu utilisable dans le procédé selon l'invention pour l'application, par pulvérisation, d'une couche de mousse polyuréthane, renforcée ou non par des fibres minérales ;

- la figure 2 illustre les étapes de fabrication d'une planche à voile par le procédé selon l'invention.

35

#### EXEMPLE 1

En se référant à la figure 1 du dessin, on voit que l'on a représenté, de façon schématique, un appareil résultant de l'association d'un pistolet de pulvérisation 1 à un coupeur 2 servant à produire un flux de fibres de verre coupées, qui est

mélange au jet de résine.

Le pistolet 1 de l'appareil est analogue à celui qui fait l'objet du brevet des Etats-Unis d'Amérique numéro 3 437 273 délivré le 8 avril 1969. Il comporte une chambre de mélange 4 à l'intérieur de laquelle débouchent deux canalisations d'arrivée 5, 6 reliées chacune, par un conduit souple, à une pompe de dosage 7, 8 respectivement ; ces dernières sont raccordées à deux réservoirs (non représentés), l'un contenant l'isocyanate, l'autre un polyol en mélange avec des additifs usuels, tels que des solvants, un catalyseur de polymérisation, par exemple le dibutyl-dilaurate d'étain, un agent de gonflement chimique.

Dans cet exemple de réalisation, le polyol utilisé est commercialisé par la société "ICI FRANCE" sous la référence 201 698 ; le mélange à base d'isocyanate est commercialisé par la société précitée sous la référence "Suprasec DNR". Les deux pompes de dosage 7, 8 travaillent soit à basse pression entre 1 et 10 bars, soit à haute pression entre 50 et 250 bars. Le débit de ces pompes est, de préférence, réglable et ajusté de façon que le mélange des deux constituants de la mousse polyuréthane se fasse dans un rapport volumique de 1 pour 1.

La chambre de mélange 4 du pistolet 1 débouche à l'extérieur par une buse de pulvérisation 9. Le coupeur 2 est monté sur le pistolet 1 de façon à former, par rapport à ce dernier, un angle  $\alpha$  d'environ  $25^\circ$ . Il est alimenté par des fils de verre passant, par exemple, sur des anneaux de guidage montés sur la potence, qui sert à supporter l'appareil de projection simultanée. Le coupeur 2 peut être du type "ROVING CUTTER R O 4" de la société "VENUS PRODUCTS". Un coupeur de ce genre comporte un rotor à lames mû pneumatiquement et coopérant avec des rouleaux en caoutchouc ; le nombre des lames du rotor détermine la longueur des fibres. Dans cet exemple, les fibres coupées ont une longueur d'environ 1,5 cm.

Les fils de verre 10 utilisés sont commercialisés par la société "SAINT-GOBAIN". Ils ont les caractéristiques suivantes :

- diamètre : 2,54 mm
- fils obtenus par un procédé en continu type "Silionne" assemblés sans torsion.

- filament de base diamètre : 10 microns.
- nombre de fils : 60 de 40 Tex chacun.

L'appareil de projection simultanée de la figure 1 est employé pour la fabrication d'une planche à voile de 3,30 m de long et de 0,60 m de large. Le moule de planche à voile est constitué de deux demi-coquilles 20 schématisées sur la figure 2.

La fabrication de la planche à voile s'effectue comme suit : on projette dans chacune des deux demi-coquilles 20, une couche 21 de produit démoulant à base de cire en suspension dans des solvants chlorés ; ce produit démoulant est commercialisé sous la désignation de "ACMOSIL 180" par la société "ACMOS FRANCE".

Après séchage de la couche 21, on projette, à l'aide de l'appareil de la figure 1, une couche de surface 22 composée uniquement de mousse polyuréthane (le coupeur 2 de l'appareil n'étant pas en fonctionnement) obtenue à partir du mélange, dans les mêmes proportions volumiques, du polyol et de l'isocyanate visés ci-dessus. La couche de surface 22, en mousse de polyuréthane, a une épaisseur d'environ 3 mm et une densité moyenne de 0,42. Le temps de montée de la mousse est de 7 secondes.

Dès que la couche de surface 22 a été réalisée, on projette, à l'aide de l'appareil de la figure 1, une couche 23 de mousse polyuréthane renforcée par des fibres de verre. La formulation de la mousse polyuréthane de la couche 23 est identique à celle de la couche de surface 22 ; son épaisseur est d'environ 4 mm et sa densité d'environ 0,55, ce qui correspond à une teneur en fibres de verre coupées d'environ 28 %.

On referme les deux demi-coquilles 20 du moule en prenant soin de projeter au préalable une couche 24 de mousse polyuréthane sans fibres de verre coupées, sur la périphérie de l'une des demi-coquilles 20 afin d'assurer leur collage.

On injecte alors au moyen d'une machine d'injection de type classique (non représentée), une âme 25 en mousse polyuréthane obtenue à partir d'un mélange de :

- 100 parties d'isocyanate commercialisé sous la désignation "Suprasec DNR" par la société "ICI FRANCE" ;
- 100 parties de polyol commercialisé sous la référence "4017" par la société précitée.

## 9

La planche à voile ainsi obtenue est démoulée au bout de 35 mm ; son poids est d'environ 19,5 kg.

Il convient de noter que l'application de la couche de mousse polyuréthane renforcée 22 est réalisée, sans qu'il soit nécessaire de prévoir un passage au rouleau afin d'améliorer l'enrobage des fibres coupées par le polyuréthane.

EXEMPLE 2

Pour fabriquer une planche à voile ayant les mêmes dimensions que celle de l'exemple 1, on utilise le moule schématisé sur la figure 2 et l'appareil de projection simultanée de la figure 1, dans lequel le pistolet de pulvérisation 1 est remplacé par un pistolet de structure voisine mais comportant trois canalisations d'alimentation reliant la chambre de mélange à trois réservoirs ; deux réservoirs contiennent un polyol et le troisième un isocyanate. Un tel pistolet peut fonctionner indifféremment ou l'un avec l'autre polyol grâce à un système de vanne à trois voies. Le coupeur de fibres de verre mis en oeuvre dans cet exemple est en tous points analogue à celui de l'exemple 1.

La planche à voile est fabriquée comme suit : on projette dans chacune des deux demi-coquilles 20 du moule une couche 21 d'agent démoulant identique à celle de l'exemple 1.

Après séchage de la couche 21, on applique à l'aide de l'appareil de projection simultanée, une couche de surface 22 composée uniquement de mousse polyuréthane du type élastomérique (le coupeur de verre étant arrêté) obtenue à partir du mélange suivant :

- 100 parties en poids de polyol commercialisé par la société "ICI FRANCE" sous la référence "43.205" ;
- 30 - 45 parties en poids d'isocyanate commercialisé par la société "ICI FRANCE" sous la référence "Suprasec VM 10".

La couche de surface 22 ainsi obtenue fait environ 4 mm d'épaisseur et a une densité moyenne de 0,61.

Toujours au moyen de l'appareil de projection simultanée sur lequel on a mis en route le coupeur de verre, on projette une couche 23 de mousse polyuréthane rigide renforcée par des fibres de verre. Les fibres de verre ont les mêmes caractéristiques que celles de l'exemple 1. La formulation utilisée est la suivante :

- 100 parties en poids de polyol commercialisé par la société "ICI FRANCE" sous la référence "43.446" ;
- 102 parties en poids d'isocyanate "Suprasec VM 10" de la société "ICI FRANCE".

5 La couche 23 a une épaisseur d'environ 6 mm et une densité de 0,45 ; elle contient environ 20 % de fibres de verre.

On opère ensuite comme dans l'exemple 1 : on referme les deux coquilles 20 du moule en prenant soin de projeter au préalable une couche 24 de mousse polyuréthane sans fibre de  
10 verre à la périphérie de l'une des demi-coquilles, afin d'assurer leur collage ; on injecte ensuite au moyen d'une machine d'injection de type connu, une lame 25 en mousse polyuréthane ayant la même formulation que celle de l'exemple 1.

La planche à voile ainsi obtenue présente sensiblement  
15 les mêmes caractéristiques de solidité et de légèreté que celle de l'exemple 1 mais sa couche externe est moins fragile.

Il est bien entendu que les modes de réalisation ci-dessus décrits ne sont aucunement limitatifs et pourront donner lieu à toutes modifications désirables, sans sortir pour cela  
20 du cadre de l'invention.

REVENDECATIONS

- 1 - Procédé de fabrication d'un objet moulé comportant au moins une couche en mousse polyuréthane renforcée par des fibres minérales, caractérisé par le fait que, pour réaliser la couche précitée on projette, à l'intérieur du moule en position ouverte, au moyen d'un appareil de type connu permettant la projection simultanée de résine et de fibres minérales, un mélange de deux flux, l'un constitué de fibres minérales, l'autre constitué par la pulvérisation d'un mélange d'isocyanate (s), de polyol (s) et des autres additifs nécessaires à la formation d'une couche de mousse polyuréthane.
- 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on effectue la projection du mélange des constituants nécessaires à la formation de la mousse polyuréthane à partir d'une buse de pulvérisation unique.
- 3 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on place la buse de pulvérisation de l'appareil par rapport au support, où est projetée la couche formant la mousse polyuréthane renforcée, à une distance allant d'environ 0,5m à environ 1m.
- 4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que l'angle d'incidence entre, d'une part, le jet de pulvérisation du mélange des constituants nécessaires à la formation de la mousse polyuréthane et, d'autre part, le flux de fibres minérales est compris entre environ 10° et environ 40°.
- 5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'on utilise, comme fibres minérales, des fibres de verre, dont le diamètre est compris entre 0,5mm environ et 3,5mm environ et dont la longueur varie entre 1mm et 4mm.
- 6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que la couche de mousse polyuréthane renforcée a une densité allant d'environ 0,07 à environ 1,5.
- 7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que, préalablement à l'application de la couche de mousse polyuréthane renforcée, on projette à l'intérieur du moule ouvert, au moins une couche de surface

en résine sans fibres minérales.

8 - Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la couche de surface est en résine polyuréthane.

5 9 - Procédé selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé par le fait que l'on applique la couche de surface au moyen de l'appareil de projection simultanée de résine et de fibres minérales, sur lequel on a arrêté le flux de fibres minérales.

10 10 - Procédé selon les revendications 7 et 8 prises simultanément, caractérisé par le fait que le polyuréthane de la couche de surface a sensiblement la même formulation que celui de la couche périphérique renforcée.

15 11 - Procédé selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le matériau polyuréthane de la couche de surface est obtenu à partir d'au moins un constituant différent de ceux de la couche renforcée, de façon à former un polymère de type élastomérique.

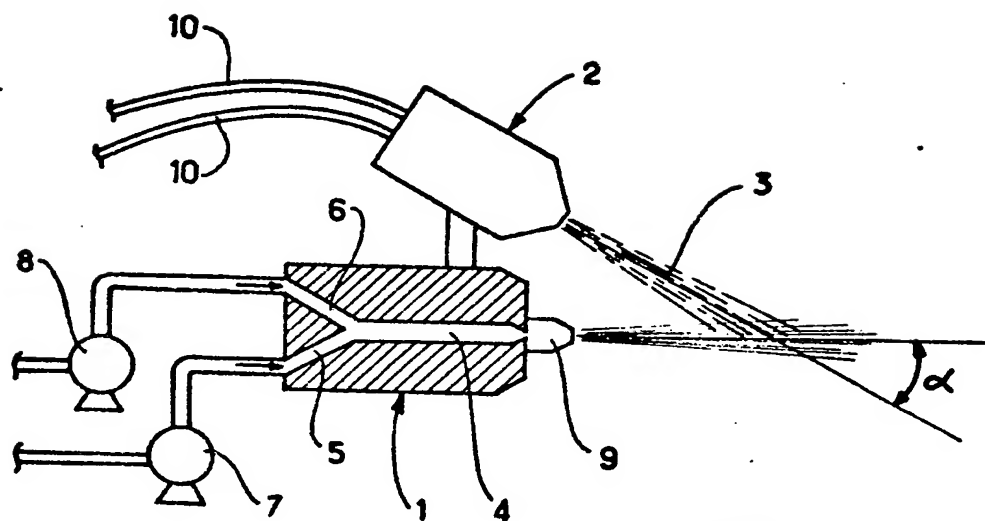
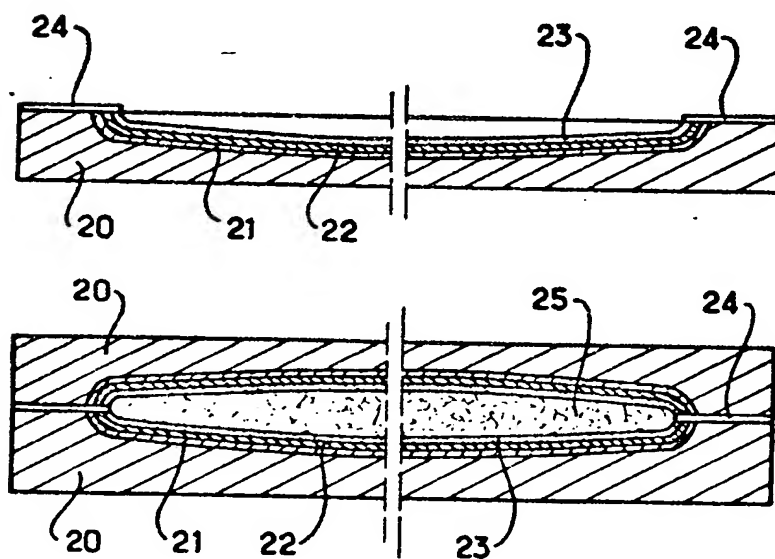
20

25 12 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que le moule est constitué de deux demi-coquilles et qu'après avoir projeté la couche de résine polyuréthane renforcée éventuellement précédée d'une couche de surface dans les deux demi-coquilles en position ouverte, on ferme le moule en ayant assuré son étanchéité, par exemple par projection d'une couche de matériau polyuréthane à la périphérie de l'une des deux demi-coquilles, et on y injecte  
30 une résine pour former l'âme de l'objet moulé.

13 - Procédé selon la revendication 12, caractérisé par le fait que la résine injectée, pour constituer l'âme de l'objet, forme une mousse polyuréthane à faible densité.

35 14 - Objet moulé de forme allongée, notamment planche à voile, obtenue en utilisant le procédé selon l'une des revendications 1 à 13.

1/1

FIG. 1FIG. 2